

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-224854

(43)Date of publication of application : 21.08.1998

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36

H04Q 7/38

(21)Application number : 09-022876

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>

(22)Date of filing : 05.02.1997

(72)Inventor : SHIODA HIROSHI
ONO TOMOYOSHI
TAKANASHI HITOSHI
TANAKA TOSHINORI

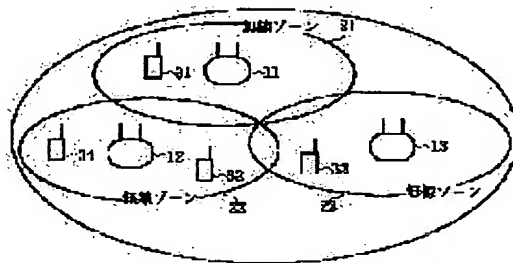
(54) RADIO COMMUNICATION CHANNEL ASSIGNING METHOD AND ITS EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the retrieving times of a radio communication channel and to house high traffic in addition by setting the assigning probability of each radio channel or each radio communication channel group so as to retrieve a communication channel.

SOLUTION: When radio communication channel assigning is requester from mobile stations 31 to 34, base stations 11 to 13 decides a retrieving candidate radio communication channel from the previously decided assigning probability of each radio communication channel and a random number generated separately from this assigning probability. Next, the former operation is repeated n-times and at the point of the time of deciding n-number of retrieving candidate radio communication channel, these are sorted according to a priority order. Next the channel retrieval of the radio communication channel is executed in order of lowering priority orders and a radio communication channel satisfying a

necessary communication quality first is assigned as a communication channel. Next, these are repeated concerning a radio communication channel satisfying the necessary quality in spite of retrieving all of n-number of retrieving candidate radio communication channel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-224854

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 4 Q 7/36
7/38

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D
1 0 9 A

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

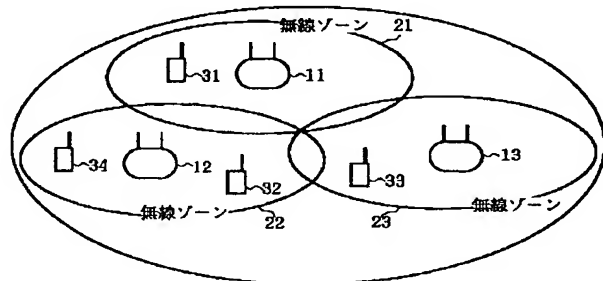
(21) 出願番号 特願平9-22876
(22) 出願日 平成9年(1997) 2月5日(71) 出願人 000004226
日本電信電話株式会社
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
(72) 発明者 塩田 浩史
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
(72) 発明者 大野 友義
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
(72) 発明者 高梨 斉
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内
(74) 代理人 弁理士 井出 直孝 (外1名)
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信チャネル割当方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 移動局からの通信接続要求に対し、あらかじめ定められた順序に無線通信チャネルを検索して所要品質を満たす無線通信チャネルを選択して割り当てる際に、無線通信チャネルの検索回数が少なく、しかも高いトラヒックを収容できるようにする。

【解決手段】 無線基地局が管理する無線通信チャネルごとに設定した無線チャネル割当確率とこの無線通信チャネル割当確率とは別に発生させた乱数に基づいて検索を行う無線通信チャネルをいくつか選択して無線通信チャネルの検索を行う。



(2)

特開平10-224854

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動局からの通信接続要求が発生したときに、その通信接続要求を受け取った無線基地局が、あらかじめ定められた順序に無線通信チャネルを検索して所要品質を満たすものを選択し、その選択された無線通信チャネルを前記通信接続要求が発生した移動局との間で双方向通信を行うための通信チャネルとして割り当てる無線通信チャネル割当方法において、

前記無線基地局では、

自局が管理する複数の無線通信チャネルごとに設定した無線通信チャネル割当確率と、この無線通信チャネル割当確率とは独立に発生した乱数とに基づいて検索を行う無線通信チャネルを選択し、

この選択された無線通信チャネルの中で優先順序に従って無線通信チャネルの検索を行うことを特徴とする無線通信チャネル割当方法。

【請求項2】 サービスエリア内に配置された複数の基地局と、

この複数の基地局のそれぞれとの間で無線回線を介して双方向通信が可能—以上の移動局とを備え、

前記複数の基地局はそれぞれ、いずれかの移動局からの通信接続要求を受け取ったときに、あらかじめ定められた順序に無線通信チャネルを検索して所要品質を満たすものを選択し、その選択された無線通信チャネルをその移動局との間の通信チャネルとして割り当てる無線通信チャネル割当手段を含む移動通信装置において、

前記無線通信チャネル割当手段は、

乱数を発生する手段と、

発生した乱数と自局が管理する複数の無線通信チャネルごとに設定した無線通信チャネル割当確率とに基づいて検索を行う無線通信チャネルを選択する手段と、

この選択された無線通信チャネルの中で優先順序にしたがって無線通信チャネルの検索を行う手段とを含むことを特徴とする移動通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の無線ゾーンでサービスエリアを構成する移動通信方式に利用する。特に、通信に用いる無線通信チャネルを複数あるいは全ての基地局で共有し、その無線通信チャネルを必要に応じてダイナミックに割り当てる技術に関する。

【0002】なお、本明細書では、無線通信チャネルとは、無線周波数と多重数（スロット）の位置により決定されるもので、移動局と基地局との間の双方向通信に用いられるチャネルをいう。

【0003】

【従来の技術】移動通信分野では従来から、無線基地局と移動局との間の無線通信チャネルを割り当てるために、通信に用いる無線通信チャネルを複数あるいはすべての無線基地局で共有し、その無線通信チャネルを自律

分散制御により必要に応じてダイナミックに割り当てるが行われている。すなわち、各無線ゾーンに共通使用可能な複数の無線通信チャネルを割り当て、移動局からの無線通信チャネル割り当て要求の都度、これから割当を行おうとする無線通信チャネルが他の無線ゾーンで使用されているか否かを無線通信チャネルの干渉レベル測定によって検索して通信チャネルの通信路としての所要品質を満足しているかを判断して、この所要品質を満足していると判断された場合に、その無線通信チャネルを通信チャネルとして割り当てていた。評価の対象は、チャネル利用効率と制御量である。ここで制御量とは通信チャネルを割り当てるときの平均チャネル検索回数をいう。平均チャネル検索回数が少ないほど、制御負荷が軽くなる。

【0004】従来の無線通信チャネル割当技術で最もチャネル利用効率が高いとされているものとしては、RP（Reuse Partitioning）方式が知られている。このRP方式の中でアルゴリズムが比較的簡易なものとして、ARP（Autonomous Reuse Partitioning）方式がある。

このARP方式の制御手順を図4に示す。ARP方式では、移動局からの無線通信チャネル割当要求が発生した場合に、固定された優先順位に従って無線通信チャネルを検索し、最初に所要品質を満足したと判断された無線通信チャネルを通信チャネルとして割り当て、それによりRP構造を形成して高い周波数利用効率を実現する。

【0005】制御量が最も少ないとされる従来技術としてはFA（First Available）方式がある。FA方式では、移動局からの無線通信チャネル割当要求が発生した場合、ランダムに無線通信チャネルを検索し、最初に所要品質を満足すると判断された無線通信チャネルを通信チャネルとして割り当てる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来のARP方式では、無線通信チャネル検索の優先順位が固定されているため、トラヒックが増加して同一チャネル干渉が大きくなるにつれ、無線通信チャネルの検索回数が増大する。このことは無線通信システムまたは無線基地局における制御量の増加を意味し、制御負荷が大きくなるという問題を招く。また、FA方式はチャネル検索回数が最も少ないためシステムの制御量は小さく優れているが、チャネルの利用効率が低い問題がある。

【0007】本発明は、このような課題を解決し、無線通信チャネルの検索回数が少なく、しかもRP構造を形成して高いトラヒックを収容することのできる無線通信チャネル割当方法および装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、自律分散移動通信システムにおいて、従来のARP方式とほぼ同様に、チャネル検索順序に従い無線通信チャネルの検索を

(3)

特開平10-224854

3

行うが、チャネル検索を行う無線通信チャネルをいくつか選び出し、選び出した中で優先順位を決定し、チャネル検索を開始することを特徴とする。

【0009】本発明は、(1)無線基地局が管理する全ての無線通信チャネルの割当確率を任意に、または過去の無線通信チャネル割当経歴、使用頻度等によりあらかじめ設定し、(2)(1)で求められた確率と別途発生させた乱数とから検索候補無線通信チャネルを選択し、

(3)(2)で一定数の検索候補無線通信チャネルが決定した段階で、これらの無線通信チャネルを優先順位の高い順にソートし、その優先順位に基づいてチャネル検索を行い、(4)最初に所要品質を満足した無線通信チャネルを通信チャネルとして割り当てることを特徴とする。

【0010】すなわち、本発明の第一の観点によると、移動局からの通信接続要求が発生したときに、その通信接続要求を受け取った無線基地局が、あらかじめ定められた順序に無線通信チャネルを検索して所要品質を満たすものを選択し、その選択された無線通信チャネルを前記通信接続要求が発生した移動局との間で双方向通信を行うための通信チャネルとして割り当てる無線通信チャネル割当方法において、前記無線基地局では、自局が管理する複数の無線通信チャネルごとに設定した無線通信チャネル割当確率と、この無線通信チャネル割当確率とは独立に発生した乱数とに基づいて検索を行う無線通信チャネルを選択し、この選択された無線通信チャネルの中で優先順序に従って無線通信チャネルの検索を行うことを特徴とする無線通信チャネル割当方法が提供される。

【0011】本発明の第二の観点によると、サービスエリア内に配置された複数の基地局と、この複数の基地局のそれぞれとの間で無線回線を介して双方向通信が可能な一以上の移動局とを備え、前記複数の基地局はそれぞれ、いずれかの移動局からの通信接続要求を受け取ったときに、あらかじめ定められた順序に無線通信チャネルを検索して所要品質を満たすものを選択し、その選択された無線通信チャネルをその移動局との間の通信チャネルとして割り当てる無線通信チャネル割当手段を含む移動通信装置において、前記無線通信チャネル割当手段は、乱数を発生する手段と、発生した乱数と自局が管理する複数の無線通信チャネルごとに設定した無線通信チャネル割当確率とに基づいて検索を行う無線通信チャネルを選択する手段と、この選択された無線通信チャネルの中で優先順序にしたがって無線通信チャネルの検索を行う手段とを含むことを特徴とする移動通信装置が提供される。

4

【0012】ARP方式では優先順位の高い無線通信チャネルほど利用される回数が多いため、優先順位の高い無線通信チャネルほど割り当てられる確率が高くなる。本発明では、過去の無線通信チャネル割当経歴、使用頻度から、あらかじめ設定された各無線通信チャネルまたは各無線通信チャネル群の使用確率を選定し、別途発生させた乱数と設定した使用確率から検索候補無線通信チャネルを決定し、優先順位順にソートした後、チャネル検索をする。

10 【0013】

【発明の実施の形態】図1は本発明を実施する移動通信装置の構成例を示す。この移動通信装置は、サービス内に複数の基地局11～13が設けられ、これらの基地局11～13の無線ゾーン21～23によりサービスエリアが構成され、移動局31～34は自分の存在する無線ゾーンの基地局と通信を行うことができる。この例では、移動局31は無線ゾーン21のエリア内に、移動局32、34は無線ゾーン22のエリア内に、移動局33は無線ゾーン23内に存在しており、移動局31は無線基地局11と、移動局32は無線基地局12と、移動局33は無線基地局13とそれぞれ無線通信チャネルによって通信路が設定されている。

【0014】図2は、無線通信チャネル割当アルゴリズムを示すフローチャートである。移動局から無線通信チャネル割当要求があると、無線基地局は、(1)あらかじめ定めた各無線通信チャネルの割当確率と、この割当確率とは別に発生された乱数とから、検索候補無線通信チャネルを決定する、(2)(1)の作業をn回繰り返して検索候補無線通信チャネルがn個決まった時点でこれらを優先順位に従ってソートする、(3)優先順位の高い無線通信チャネルからチャネル検索を行い、最初に所要通信品質を満足した無線通信チャネルを通信チャネルとして割り当てる、(4)n個の検索候補無線通信チャネルすべてを検索しても所要品質を満足する無線通信チャネルがなかった場合は残りの無線通信チャネルについて(1)～(3)を繰り返す、(5)全ての無線通信チャネルを検索しても所要品質を満足する無線通信チャネルが存在しない場合は呼損とするの順に処理を行い、無線通信チャネルの割当、または呼損の処理を行う。

40 【0015】

【実施例】具体的な実施例として、TDMA多重数4、周波数数9の場合を例にして説明する。このシステムの詳しいパラメータを表1に示す。

【0016】

【表1】

(4)

特開平10-224854

5

6

伝送方式	多重方式	TDMA/TDD 4多重
トラヒック特性	呼の生起	ポアソン分布 サービスエリア内一様分布
	呼比量	1 Slot呼: 2 Slot呼=0.8:0.2
	平均保留時間	指数分布 1 Slot呼 120秒 2 Slot呼 240秒
セル構成	サービスエリア	64 (8×8) 6角形セル
	システムチャネル数	9 キャリア×4 スロット 2 TRX システムチャネル数 72
伝搬特性	所要品質	割当CIR 25dB, 所要CIR 20dB
	伝搬距離減衰定数	3.5

まず、呼が生起した場合、基地局は「あらかじめ定めた無線通信チャネル割当確率と、この割当確率とは別に発生させた乱数とから、検索候補無線通信チャネルを決定する」であった。まずこの時使用する割当確率テーブル*

*の例を表2に示す。

【0017】

【表2】

		Slot			
		1	2	3	4
チャネル	1	0.0991	0.0828	0.0666	0.0642
	2	0.0528	0.0521	0.0464	0.0463
	3	0.0396	0.0388	0.036	0.0357
	4	0.0313	0.03	0.0287	0.0271
	5	0.0242	0.0226	0.0217	0.0194
	6	0.0188	0.0167	0.0152	0.0132
	7	0.0128	0.0121	0.0093	0.0076
	8	0.0072	0.0063	0.0041	0.0033
	9	0.003	0.0024	0.0015	0.0011

ある時点において、呼が生起したと仮定する。この時点のチャネルの使用状況を表3に示す。

※【0018】

※【表3】

	Slot 1	Slot 2	Slot 3	Slot 4
TRX 1	使用中	使用中		
TRX 2			使用中	

以下、図2を参照して無線通信チャネル割当方法を説明する。

【0019】図2は検索候補無線通信チャネル決定方法のフローチャートを示すものである。基地局は、送受信器 (TRX) を2機搭載しているので、最初に、TRX 1の状態を調べる。表3より、スロット1と2は他の通信に使用されているため、今回生起した呼に割当可能な通信チャネルはスロット3と4のチャネルである。

(1) 通信に使用されていない割当可能な全ての無線通信チャネルの割当確率の和 (以下Sとする) を計算する。この実施例では、

$$0.0666 + 0.0642 + \dots + 0.0015 + 0.0011 = 0.4474$$

(2) 0.0 ~ Sの間の乱数を発生させる (S×erand480等)。

【0020】ここで、0.1500が発生したとする。

(3) 無線通信チャネル割当確率の高い順に無線通信チャネル割当確率を足していき、表2の場合上から順番になり、0.0666+0.0642+...の要領であり、最初に

【0021】

【数1】

(5)

特開平10-224854

$$\sum_{k=1}^{n-1} f(k) \leq r < \sum_{k=1}^n f(k)$$

を満たす無線通信チャネルを検索候補無線通信チャネルとする。

【0022】ここで、 r は発生した乱数、 n はシステムの無線通信チャネル数、 $f(k)$ は k 番目の無線通信チャネル割当確率である。

【0023】表2の場合

$$0.0666 = 0.0666$$

$$0.0666 + 0.0642 = 0.1307$$

$$0.0666 + 0.0642 + 0.0464 = 0.1772$$

となり、候補となる無線通信チャネルとして、スロット3、チャネル2が選択される。

(4) 以上を一定回数繰り返し、検索候補を数チャネル決定する。

【0024】4回繰り返すように設定されていたとして、(スロット, チャネル) = (3, 2), (4, 6), (4, 3), (3, 5)が検索候補無線通信チャネルとして選ばれたとする。

(5) 優先順位に従って優先順位の高い無線通信チャネルからチャネル検索を行い、最初に所要品質を満足する無線通信チャネルを通信チャネルとして割り当てる。

【0025】優先順位が割当確率の高い順であれば、(3, 2), (4, 3), (3, 5), (4, 6)の順。スロット番号の小さい順でチャネル番号の小さい順であれば、(3, 2), (3, 5), (4, 3), (4, 6)となる。

(6) 全ての検索候補無線通信チャネルを検索して所要品質を満たす無線通信チャネルが存在しなかった場合、(1)～(5)を繰り返す。

(7) すべての割当可能な無線通信チャネルを検索しても所要品質を満たす無線通信チャネルが存在しない場合は次の送受信機について同様に(1)～(6)の操作を行う。

8

(8) すべての割当可能な無線通信チャネルについてチャネル検索を行い所要品質を満足する無線通信チャネルが存在しなかった場合は呼損とする。

【0026】本発明の効果を確認するために、表1の条件でシミュレーションを行った。このシミュレーションにより得られた呼損率特性を図3に示す。図3によりARP方式と比較してチャネル検索回数が23.6%減少していることがわかる。

【0027】

10 【発明の効果】以上説明したように、本発明によると、各無線通信チャネルまたは各無線通信チャネル群の割当確率を設定することにより、検索開始チャネルを設定する。そのため、チャネル検索を優先順位のもっとも高い無線通信チャネルからに限定しないため、チャネル検索回数を減少させることが可能である。また、各無線通信チャネルまたは各無線通信チャネル群の割当確率を設定するため、RP構造を作ることができ、高いトラヒックを収容することが可能であり、チャネル利用効率を高めることができる。さらにシステムに大きな負担をかけることなく大きいトラヒックを収容することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される移動通信装置を示すブロック構成図。

【図2】本発明の無線通信チャネル割当手順を示すフローチャート。

【図3】シミュレーションにより得られた呼損率特性を示す図。

【図4】従来のARP方式における無線通信チャネルの割当手順を示す図。

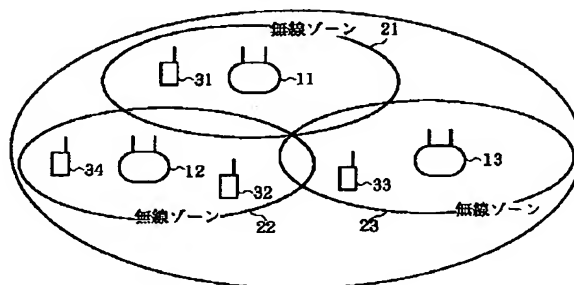
【符号の説明】

11～13 基地局

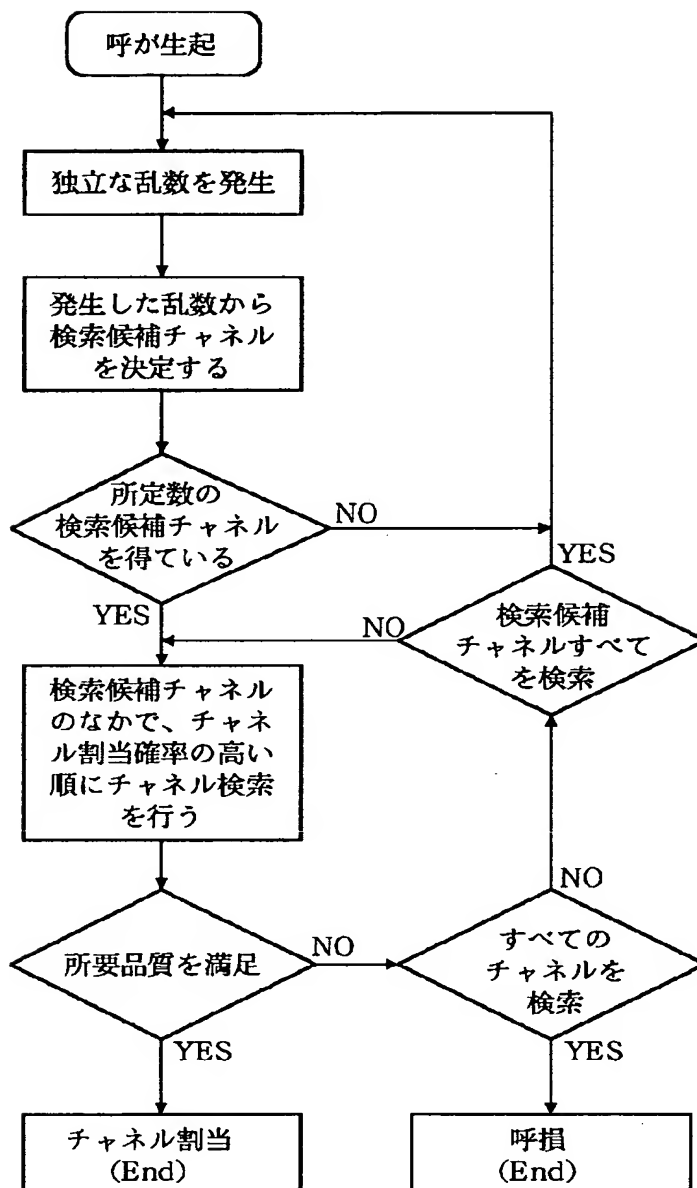
21～23 無線ゾーン

31～34 移動局

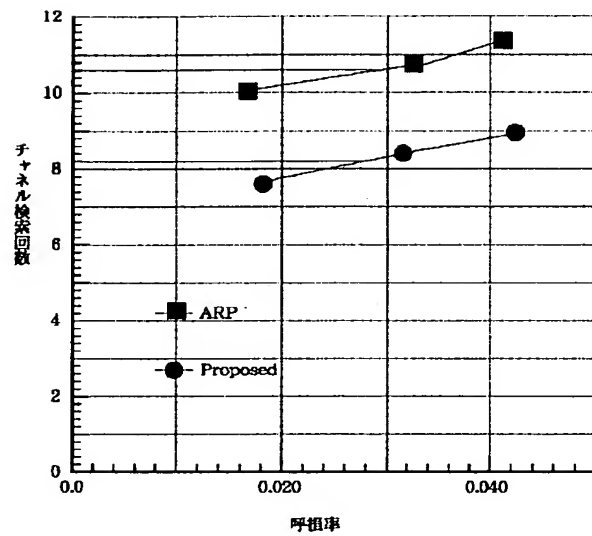
【図1】



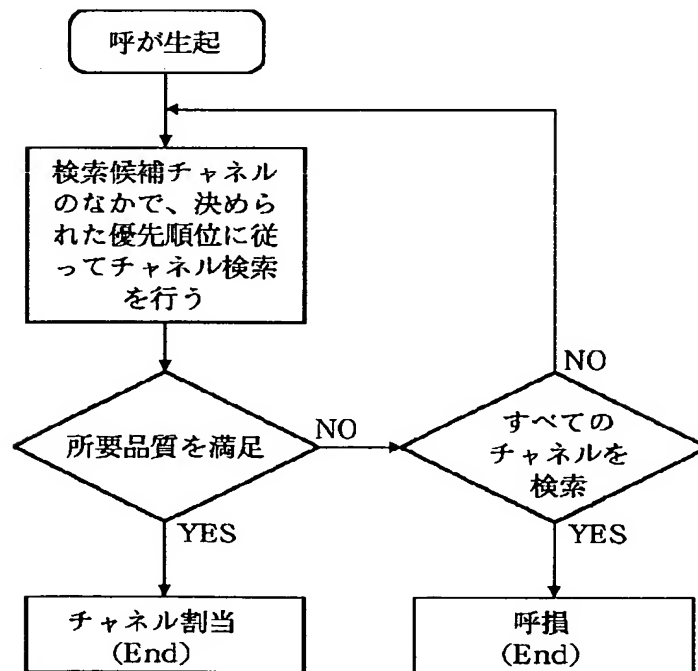
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 利憲
東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本
電信電話株式会社内